

11. Symposium Energieinnovation

10.-12.2.2010

Graz

**Erstellung von Energie- und Innovations-Szenarien
mit der Cross-Impact-Bilanzanalyse:**

**Internationalisierung von Innovationsstrategien
im Bereich der Kohlekraftwerkstechnologie**

Wolfgang Weimer-Jehle, Sandra Wassermann, Gerhard Fuchs

ZIRN – Interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt Risiko und
Nachhaltige Technikentwicklung der Universität Stuttgart

ZIRN

- Forschungsschwerpunkt der Universität Stuttgart, Direktor Prof. Renn
- ca. 40 Wissenschaftler/innen (zusammen mit Dialogik)
- Schwerpunkte: Risikoakzeptanz/governance, Nachhaltigkeit, Wissensgesellschaft

Projekt:

„The Significance of Germany as a Site for Power Plant Construction Against the Background of an Increasing Internationalization of Innovation Processes“ (2007-2009)

Förderung:

Volkswagen-Stiftung


Beteiligt:

FZ Jülich (Gesamtleitung), ZEW Mannheim, ZIRN Stuttgart

Teilprojekte:

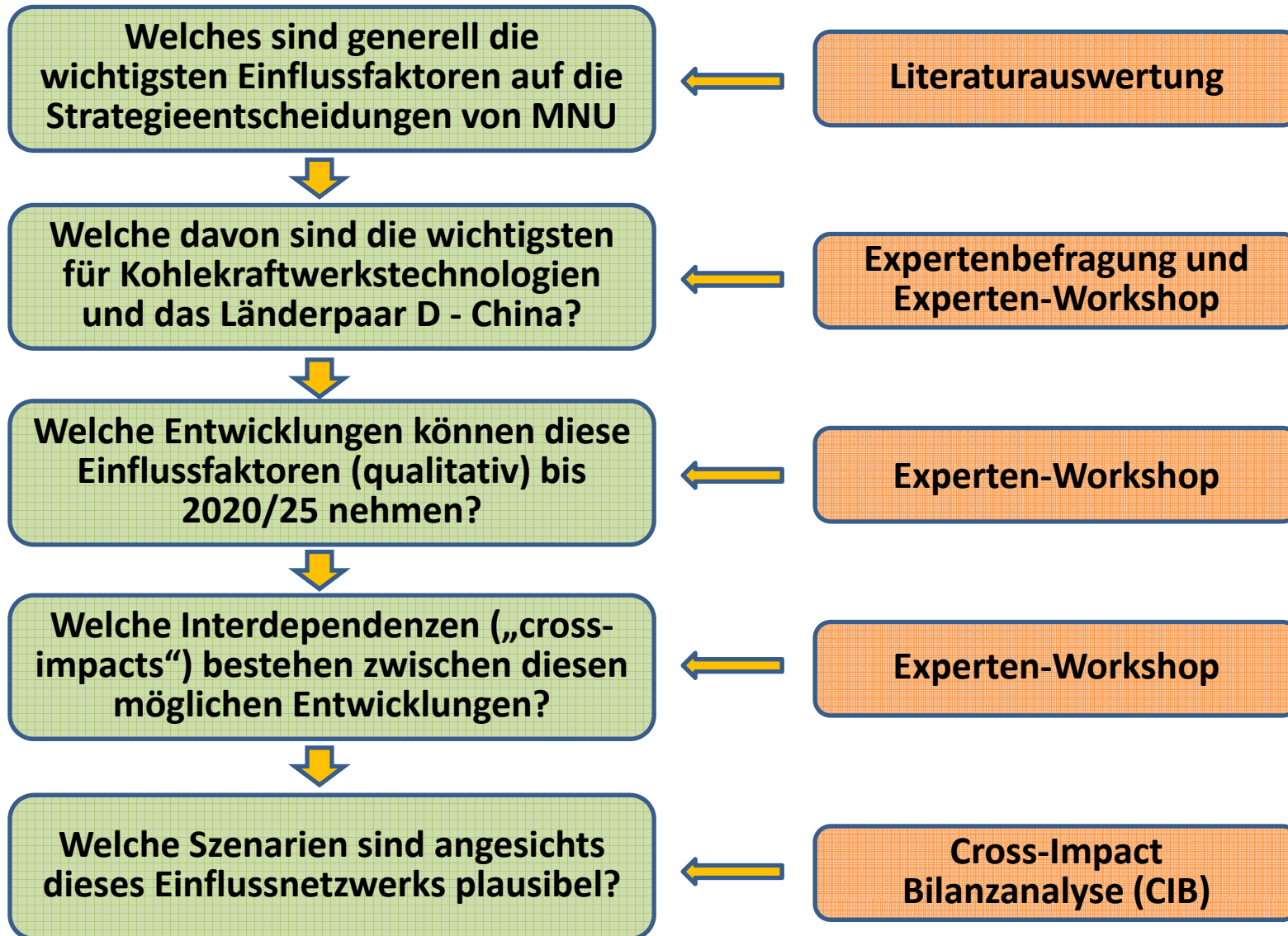
- Lead-Market Analyse (ZEW)
- Process tracing und MNU-Strategien (FZ Jülich / ZIRN)
- Szenarientwicklung (ZIRN)

Unter welchen Umständen könnten die Internationalisierungsstrategien multinationaler Unternehmen (MNU) dazu führen, dass Deutschland seine führende Stellung als F&E-Standort in der Kohlekraftwerkstechnologie bis 2020/25 an aufstrebende Technologiestandorte mit großen Absatzmärkten (China) verliert?



Strategie ¹⁾	Beschreibung
Asset exploiting (Ausnutzung bestehender technologischer Überlegenheiten auf ausländischen Märkten)	Das Zentrum der F&E bleibt im Mutterland. Die dort entwickelte Technologie wird auf dem Weltmarkt verkauft. Ausländische F&E-Abteilungen werden nur zur technologischen Unterstützung ausländische Produktionsstätten und zur Anpassungsentwicklungen gegründet.
Asset augmenting (Stärkung des Ausgangsstandorts durch späteren Wissensrücktransfer)	F&E Aktivitäten werden ins Zielland (z.B. von Deutschland nach China oder umgekehrt) verlagert, um von dort existierendem technologischem Wissen zu profitieren.

1) nach Kuemmerle (1997), Le Bas & Sierra (2002)



Expertenpanel: 4 Branchen- und 5 Innovationsexperten

Relevante Einflussfaktoren auf F&E- Internationalisierungsstrategien von MNU (Literaturlauswertung)

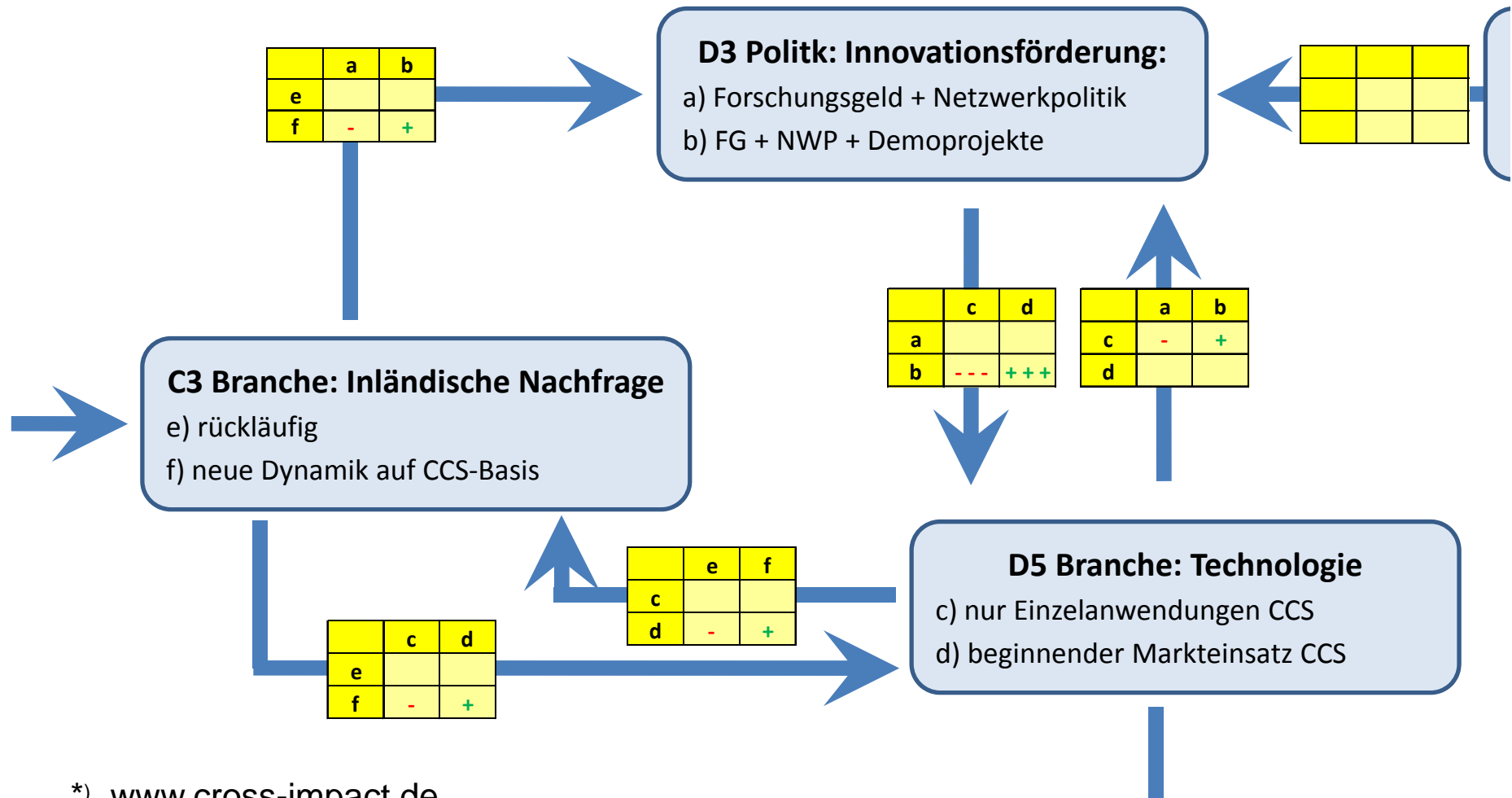
A. Feld „Politik“	
1	Patentgovernance
2	Kohlepolitik
3	Umweltstandards
4	Innovationsförderung
5	Globalisierungspolitik
6	Politikstabilität
B. Feld „Branche“	
7	Branchenstruktur
8	inländische Nachfrage
9	Produktion am Standort
10	Marktstruktur
11	Technologie
C. Feld „F&E“	
12	Humankapital
13	Wissensexzellenz
14	Wissenskultur
15	F&E-Struktur
16	Innovationszentrum
17	Vernetzung
18	Time-to-market

D. Feld „Standortqualität“	
19	Personalkosten (insbesondere F&E)
20	Verwaltungseffizienz
21	Finanzierung
22	Technische und Verkehrsinfrastruktur
23	Korruption
24	Steuerbelastung
25	Politische Stabilität
26	Regulierungsdichte
E. Feld „MNU“	
27	Anvisierter Markt
28	In OECD vorherrschende MNU-Strategien
29	Kontrollstrukturen
30	Wissenscharakteristik
31	Formale Transfermechanismen
32	Informelle Transfermechanismen
33	Transferkapazitäten
34	Globalisierungsformen

Die wichtigsten Einflussfaktoren auf F&E- Internationalisierungsstrategien von MNU der Kohlekraftwerksbranche in Deutschland und China Ergebnisse Expertenbefragung + Workshop







Rahmenbedingungen	Variante Deskriptoren Deutschland	Variante Deskriptoren China
D I Politik: Patentgovernance Regulierung und Durchsetzung strikt	D1 Politik: Kohlepolitik kohlekritisch kohletolerant an CCS gekoppelt	C1 Politik: Kohlepolitik neutral kohlefreundlich
D II Branche: Branchenstruktur Komponenten+Anlagen+F&E	D2 Politik: Umweltstandards strikt sehr strikt (nahe BAT)	C2 Politik: Umweltstandards / Durchsetzung mäßig steigend
D III F&E: Innovationszentrum mit Vernetzung Land besitzt virtuelles IZ für den Sektor	D3 Politik: Innovationsförderung Forschungsgelder+Netzwerkpolitik F.gelder+NW.politik+Demoprojekte	C3 Branche: Inländische Nachfrage rückläufig neue Dynamik (an CCS gekoppelt)
D IV Standort: Regulierungsdichte hoch	D4 Branche: Inländische Nachfrage stabil neue Dynamik (an CCS gekoppelt)	C4 F&E: Innovationszentrum Land besitzt kein IZ für den Sektor sich herausbildendes IZ für den Sektor
D V MNU: Anvisierter Markt Weltmarkt	D5 Branche: Technologie CCS: nur Einzelanwendungen CCS: beginnender Markteinsatz	C5 MNU: Anvisierter Markt heimischer Markt Deutschland
D VI MNU: Wissenscharakteristik kontextabhängig + implizit	D6 F&E: F&E-Aktivitäten sinkend stabil	C6 MNU: Strategie Technology seeking Asset augmenting (nicht in D) Asset augmenting (in D)
C I Politik: Patentgovernance Regulierung strikt / Durchsetzung lax	D7 MNU: Strategie nur asset exploiting auch Vorläuferentwicklung asset augmenting	
C II Politik: Globalisierungspolitik Marktöffnung		

- **Dokumentation der Interdependenzen durch ein qualitativ formuliertes Einflussnetzwerk (Expertenworkshops)**
- **Auswertung mit CIB *)**










Das Rohszenario 2020/25



Rahmendeskriptoren

	Politik Patentgovernance :	Regulierung und Durchsetzung strikt
	Branche Branchenstruktur :	Komponenten+Anlagen+F&E
	F&E Innovationszentrum mit Vernetzung :	Land besitzt virtuelles IZ für den Sektor
	Standort Regulierungsdichte :	hoch
	MNU Anvisierter Markt :	Weltmarkt
	MNU Wissenscharakteristik :	kontextabhängig + implizit







Variable Deskriptoren

	Politik Kohlepolitik :	kohletolerant an CCS gekoppelt
	Politik Umweltstandards :	sehr strikt (nahe BAT)
	Politik Innovationsförderung :	Fördergelder+NW.politik+Demoprojekte
	Branche Inländische Nachfrage :	neue Dynamik (an CCS gekoppelt)
	Branche Technologie :	CCS: beginnender Markteinsatz
	F&E F&E-Aktivitäten :	stabil
	MNU Strategie :	nur asset exploiting

Rahmendeskriptoren

	Politik Patentgovernance :	Regulierung strikt / Durchsetzung lax
	Politik Globalisierungspolitik :	Marktöffnung

Variable Deskriptoren

	Politik Kohlepolitik :	kohlefreundlich
	Politik Umweltstandards / Durchsetzung:	steigend
	Branche Inländische Nachfrage :	neue Dynamik (an CCS gekoppelt)
	F&E Innovationszentrum :	sich herausbildendes IZ für den Sektor
	MNU Anvisierter Markt :	heimischer Markt
	MNU Strategie :	Technology seeking



Ausformulierung des Szenariogerüsts zu einem narrativen Szenariotext

Stabilität im Wandel

Szenario für die F&E Aktivitäten 2020/25 in der deutschen und chinesischen Kohlekraftwerksbranche

Deutschland



Politik:

Die politischen Rahmensetzungen sind weiterhin günstig für F&E Aktivitäten in Deutschland. Durch strikte Regulierungen und ihre konsequente Durchsetzung (Patentgovernance) bleibt der Schutz geistigen Eigentums gesichert. Die Kohlepolitik, insbesondere die energiepolitischen Zielsetzungen, haben sich im Zuge des beginnenden Erfolgs der CCS-Technologie von der früher kritischen Haltung hin zu einer kohletoleranteren Linie entwickelt. Gleichzeitig orientieren sich deutsche Gesetzgebung, europäische Rahmensetzungen und internationale Umweltregime zunehmend an BAT (best available technology) und haben dadurch die in Deutschland geltenden Umweltstandards deutlich weiter verschärft. Die Veränderung in den energiepolitischen Zielsetzungen und die Erfordernisse der zunehmend rigiden Umweltstandards führen zur entsprechenden Ausrichtung auch der Innovationspolitik für den Bereich der Kohlekraftwerkstechnologien. Es kommt hier in der Zeit vor 2020/25 neben der direkten Forschungsförderung und der Netzwerkförderung auch zur Finanzierung von Demonstrationsanlagen.



Standort:

Die Regulierungsdichte in Deutschland - Regeln, Gesetze, Verordnungen und sonstige Bestimmungen - bleibt dauerhaft hoch. Dies beschränkt einerseits die Flexibilität der Unternehmen und verursacht Kosten. Andererseits gewinnen Unternehmen hierdurch Verhaltenssicherheit und K...



Potenzielle Störereignisse (Expertenworkshop)

Ereignis	
Politik	A. Scheitern der internationalen Klimaschutzbemühungen B. Regionalisierung statt Globalisierung
Gesellschaft	C. Negativ verlaufende gesellschaftliche Diskussion der CCS-Technologie (Transport + Speicherung) D. Renaissance Kernenergie E. Kernschmelzunfall
Wirtschaft	F. Dauerhafte Weltwirtschaftskrise (verringertes Strombedarfe; Schwierigkeiten bei Kapitalbeschaffung) G. Dauerhaft hohe Energiepreise
Technologie	H. Durchbruch bei kostengünstigen Erneuerbaren Energien (inklusive Speichermöglichkeiten) I. Unerwarteter Durchbruch bei einer anderen Technologie (Kernfusion etc.) J. Netzzusammenbruch über mehrere Tage K. Langfristiger Versorgungsengpass bei Erdgas
Ökologie	L. Dramatische Klimaereignisse M. Magnetstürme
Wiss.	N. Anthropogener Einfluss auf Klimawandel widerlegt

Zusammenfassung:

- In vielen Branchen ist im Zuge der Internationalisierung ein Wechsel der MNU von asset-exploiting zu asset-augmenting Strategien zu beobachten.
- In einem Expertendiskurs mit CIB-Auswertung des konstruierten qualitativen Wirkungsnetzes wurde untersucht, ob dies auch für die Kohlekraftwerkstechnologie-MNU in Deutschland und China bis 2020/25 zu erwarten ist.
- Dabei ergaben sich deutlich mehr Hinweise gegen diese These als dafür, was sich einem Einzelszenario „Stabilität im Wandel“ ausdrückt.
- Störereignisse wie z.B. eine nachhaltige Akzeptanzkrise der CCS-Technologie könnten dieses Szenario destabilisieren.
- Szenarien sind keine Prognosen, sondern mögliche Zukunftsentwicklungen. Sie sind ein Ausdruck dessen, was aus Sicht der beteiligten Experten zum gegenwärtigen Zeitpunkt plausibel ist.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Weitere Informationen über CIB finden Sie auf der
Methodenhomepage
www.cross-impact.de